

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-304399

(43)Date of publication of application : 28.10.2004

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04L 12/28

H04Q 7/28

(21)Application number : 2003-093187

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 31.03.2003

(72)Inventor : MATSUNAGA YASUHIKO

(54) COMMUNICATION TERMINAL, BASE STATION, SERVER, NETWORK SYSTEM, AND HANDOVER METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably realize handover between wireless systems according to the connection policy information from a user, such as priority or possibility/condition for automatic connection of the wireless system as well as a wireless link quality with the wireless systems.

SOLUTION: At a wireless terminal, a user sets and holds at least priority P for connection and a connection start link wireless quality threshold Q1 as connection policy for each wireless system. These information can be dynamically set with the report information received from a wireless system. The wireless terminal selects and connects by priority among the wireless systems in which the wireless link quality is at least Q1 while flag F1 is set on.

500

無線リンク フェーズ E10	システム 識別子(F) F20	接続の 優先度(P) P20	接続開始 閾値リンク 品質閾値(Q) Q20
WLAN	OFFICE1	5	5.40
WLAN	OFFICE2	4	5.41
WLAN	LOUNGE1	4	5.43
WLAN	LOUNGE2	3	5.42
WLAN	LOUNGE3	2	5.43
WLAN	LOUNGE4	1	5.45
Cellular	Public	0	5.74
Cellular	Public	0	5.75

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.12.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-304399

(P2004-304399A)

(43) 公開日 平成16年10月28日 (2004. 10. 28)

(51) Int. Cl. 7

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 Q 7/22

H 0 4 Q 7/04

K

5 K 0 3 3

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 12/28

3 1 0

5 K 0 6 7

H 0 4 Q 7/28

H 0 4 B 7/26

1 0 8 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 8 O L

(全 3 2 頁)

(21) 出願番号 特願2003-93187 (P2003-93187)

(22) 出願日 平成15年3月31日 (2003. 3. 31)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(74) 代理人 100088812

弁理士 ▲柳▼川 信

(72) 発明者 松永 泰彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

F ターム (参考) 5K033 AA07 CB17 DA02 DA19 EA02

5K067 AA33 AA43 BB04 DD44 DD46

DD48 DD57 EE02 EE04 EE10

EE16 EE23 FF04 FF23 HH22

HH36 JJ37

(54) 【発明の名称】 通信端末、基地局、サーバ、ネットワークシステム及びハンドオーバー方法

(57) 【要約】

【課題】 無線システムの優先度や自動接続の可否条件などのユーザによる接続ポリシー情報及び各無線システムとの無線リンク品質に応じて無線システム間のハンドオーバーを安定して実現する。

【解決手段】 無線端末において、無線システム毎に、少なくとも、接続ポリシーとして、無線システム毎に接続の優先度 P と、接続開始リンク無線品質閾値 Q 1 とを、ユーザにより設定して保持する。またこれ等情報は、無線システムから受信した報知情報によっても動的に設定可能とする。無線端末は、無線リンク品質が Q 1 以上で且つフラグ F 1 が ON に設定された無線システムのうち、優先度が高い順に選択して接続する。

【選択図】 図 6

500

無線インタフェース	システム識別子(N)	接続の優先度(P)	接続開始無線リンク品質閾値(Q1)
S10	S20	S30	S40
WLAN	OFFICE1	7	5 dB
S11	S21	S31	S41
WLAN	LOUNGE1	4	8 dB
S12	S22	S32	S42
WLAN	LOUNGE2	2	15 dB
S13	S23	S33	S43
WLAN	PUBLIC1	1	15 dB
S14	S24	S34	S44
Cellular	PUBLIC2	0	N/A
S15	S25	S35	S45

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の通信システムに接続可能な通信端末であって、通信リンク品質及び前記複数の通信システム毎に設定された接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定する通信システム選択手段を含むことを特徴とする通信端末。

【請求項 2】

前記接続ポリシーは接続の優先度を含み、前記通信システム選択手段は、通信リンク品質の変化に伴って、前記通信リンク品質が第一の閾値以上で、かつ前記優先度が高い通信システムに接続することを特徴とする請求項 1 記載の通信端末。

【請求項 3】

前記接続ポリシーは、前記複数の通信システム毎に設定された接続の可否を示す接続可否情報を含み、前記通信システム選択手段は、通信リンク品質の変化に伴って、前記通信リンク品質が前記第一の閾値以上でかつ前記接続可否情報が可を示す通信システムのうち、前記優先度が高い通信システムに接続することを特徴とする請求項 2 記載の通信端末。

【請求項 4】

前記接続可否情報が否を示す通信システムについては、ユーザの手動操作に応答して接続する手段を含むことを特徴とする請求項 3 記載の通信端末。

【請求項 5】

前記通信システム毎の前記第一の閾値と前記優先度とが負の相関を有するよう設定する手段を含むことを特徴とする請求項 2～4 いずれか記載の通信端末。

【請求項 6】

前記通信システム選択手段は、最大同時接続通信システム数を有し、通信リンク品質の変化に伴って、接続中の通信システムの数の前記最大同時接続通信システム数を超えた場合、前記優先度が低い通信システムを切断することを特徴とする請求項 2～5 いずれか記載の通信端末。

【請求項 7】

前記接続ポリシーは、複数の通信システム毎に設定された、接続を終了すべき通信リンク品質の第二の閾値を含み、前記通信システム選択手段は、通信リンク品質の変化に伴って、前記通信リンク品質が前記第二の閾値未満となった通信システムに対する接続を切断することを特徴とする請求項 1～6 いずれか記載の通信端末。

【請求項 8】

前記接続ポリシーは、前記複数の通信システム毎に設定された、切断の可否を示す切断可否情報を有し、前記通信システム選択手段は、通信リンク品質の変化に伴って、前記通信リンク品質が前記第二の閾値未満でかつ前記切断可否情報が可を示す通信システムのうち、前記優先度が低い通信システムを切断することを特徴とする請求項 7 記載の通信端末。

【請求項 9】

前記切断可否情報が否を示す通信システムについては、ユーザの手動操作に応答して、または通信リンクを維持できない程当該品質が劣化したことに応答して切断する手段を含むことを特徴とする請求項 8 記載の通信端末。

【請求項 10】

前記通信システム毎の前記第二の閾値と前記優先度とが負の相関を有するよう設定する手段を含むことを特徴とする請求項 7～9 いずれか記載の通信端末。

【請求項 11】

前記接続ポリシーは、接続状態の変化をユーザに通知するか否かを示す通知可否情報を含み、前記複数の通信システム毎に、前記通知可否情報が可を示す場合、前記通信システム選択手段による通信システムに対する接続や切断に応答して、ユーザへの告知をなす手段を含むことを特徴とする請求項 1～10 いずれか記載の通信端末。

【請求項 12】

前記接続ポリシーは、前記複数の通信システム毎に、接続時にユーザに対する認証情報の入力を促すか否かを示す認証可否情報を含み、前記認証可否情報が可を示す場合、前記通

10

20

30

40

50

信システム選択手段による接続開始時に、ユーザの認証情報の入力を促し、認証成功した場合には通信システムから通信のための暗号鍵を取得設定する手段を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 1 1 いずれか記載の通信端末。

【請求項 1 3】

前記優先度、前記第一の閾値、前記第二の閾値、前記接続可否情報、前記切断可否情報、前記通知可否情報、前記認証可否情報の少なくとも一つは、前記通信システム側から通知され、これを受信して設定する手段を含むことを特徴とする請求項 2 ～ 1 2 いずれか記載の通信端末。

【請求項 1 4】

前記複数の通信システムの各々からの無線インタフェースや有線網の輻輳状態に基づく提供可能なスループットの通知を受けて、前記スループットに対して前記優先度が正の相関を有するように前記優先度を設定する手段を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 1 3 いずれか記載の通信端末。

10

【請求項 1 5】

前記複数の通信システムの各々からの課金情報の通知を受けて、前記課金情報に対して前記優先度が負の相関を有するように前記優先度を設定する手段を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 いずれか記載の通信端末。

【請求項 1 6】

前記通信システムは、無線通信システム及び有線通信システムのうち少なくとも一つであることを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 いずれか記載の通信端末。

20

【請求項 1 7】

複数の通信システムに接続可能で、かつ通信リンク品質及び接続ポリシーに従って接続を開始すべき通信システムを選択するようにした通信端末との通信をなす基地局であって、前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知する手段を含むことを特徴とする基地局。

【請求項 1 8】

前記接続ポリシーは、接続優先度、接続を開始すべき通信リンク品質閾値、接続の可否を示す接続可否情報、接続を終了すべき通信リンク品質の閾値、切断の可否を示す切断可否情報、接続状態の変化をユーザに通知するか否かを示す通知可否情報、接続時にユーザに対する認証情報の入力を促すか否かを示す認証可否情報の少なくとも一つであることを特徴とする請求項 1 7 記載の基地局。

30

【請求項 1 9】

無線インタフェースや有線網の輻輳状況を観測する手段と、この観測データに基づき前記通信端末に対して提供可能なスループットを報知する手段とを含むことを特徴とする請求項 1 7 または 1 8 記載の基地局。

【請求項 2 0】

前記通信端末の接続に対してこの端末へ要求する課金条件を報知する手段を含むことを特徴とする請求項 1 7 ～ 1 9 いずれか記載の基地局。

【請求項 2 1】

複数の通信システムに接続可能で、かつ通信リンク品質及び接続ポリシーに従って接続を開始すべき通信システムを選択するようにした通信端末との通信をなすネットワーク管理サーバであって、前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知する手段を含むことを特徴とするサーバ。

40

【請求項 2 2】

前記接続ポリシーは、接続優先度、接続を開始すべき通信リンク品質閾値、接続の可否を示す接続可否情報、接続を終了すべき通信リンク品質の閾値、切断の可否を示す切断可否情報、接続状態の変化をユーザに通知するか否かを示す通知可否情報、接続時にユーザに対する認証情報の入力を促すか否かを示す認証可否情報の少なくとも一つであることを特徴とする請求項 2 1 記載のサーバ。

【請求項 2 3】

無線インタフェースの輻輳状況をより受信する受信手段と、有線の輻輳状態を観測する手

50

段と、この観測データと前記受信手段による受信データとに基づき前記通信端末に対して提供可能なスループットを報知する手段とを含むことを特徴とする請求項 2 1 または 2 2 記載のサーバ。

【請求項 2 4】

前記通信端末の接続に対してこの端末へ要求する課金条件を報知する手段を含むことを特徴とする請求項 2 1 ～ 2 3 いずれか記載のサーバ。

【請求項 2 5】

複数の通信システムに接続可能な通信端末の通信システム間ハンドオーバー方法であって、前記通信端末において、通信リンク品質及び前記複数の通信システム毎に設定された接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定する通信システム選択ステップを含むことを特徴とするハンドオーバー方法。

10

【請求項 2 6】

前記接続ポリシーは接続の優先度を含み、前記通信システム選択ステップは、通信リンク品質の変化に伴って、前記通信リンク品質が第一の閾値以上で、かつ前記優先度が高い通信システムに接続することを特徴とする請求項 2 5 記載のハンドオーバー方法。

【請求項 2 7】

前記接続ポリシーは、前記複数の通信システム毎に設定された、接続の可否を示す接続可否情報を含み、前記通信システム選択ステップは、通信リンク品質の変化に伴って、前記通信リンク品質が前記第一の閾値以上でかつ前記接続可否情報が可を示す通信システムのうち、前記優先度が高い通信システムに接続することを特徴とする請求項 2 6 記載のハンドオーバー方法。

20

【請求項 2 8】

前記接続可否情報が否を示す通信システムについては、ユーザの手動操作に応答して接続するステップを含むことを特徴とする請求項 2 7 記載のハンドオーバー方法。

【請求項 2 9】

前記通信システム毎の前記第一の閾値と前記優先度とが負の相関を有するよう設定するステップを含むことを特徴とする請求項 2 5 ～ 2 8 いずれか記載のハンドオーバー方法。

【請求項 3 0】

最大同時接続通信システム数を設け、前記通信システム選択ステップは、通信リンク品質の変化に伴って、接続中の通信システムの数が前記最大同時接続通信システム数を超えた場合、前記優先度が低い通信システムを切断することを特徴とする請求項 2 5 ～ 2 9 いずれか記載のハンドオーバー方法。

30

【請求項 3 1】

前記接続ポリシーは、前記複数の通信システム毎に設定された、接続を終了すべき通信リンク品質の第二の閾値を含み、前記通信システム選択ステップは、通信リンク品質の変化に伴って、前記通信リンク品質が前記第二の閾値未満となった通信システムに対する接続を切断することを特徴とする請求項 2 5 ～ 3 0 いずれか記載のハンドオーバー方法。

【請求項 3 2】

前記接続ポリシーは、前記複数の通信システム毎に設定された、切断の可否を示す切断可否情報を含み、前記通信システム選択ステップは、通信リンク品質の変化に伴って、前記通信リンク品質が前記第二の閾値未満でかつ前記切断可否情報が可を示す通信システムのうち、前記優先度が低い通信システムを切断することを特徴とする請求項 3 1 記載のハンドオーバー方法。

40

【請求項 3 3】

前記切断可否情報が否を示す通信システムについては、ユーザの手動操作に応答して、または通信リンクを維持できない程当該品質が劣化したことに応答して切断するステップを含むことを特徴とする請求項 3 2 記載のハンドオーバー方法。

【請求項 3 4】

前記通信システム毎の前記第二の閾値と前記優先度とが負の相関を有するよう設定するステップを含むことを特徴とする請求項 3 1 ～ 3 3 いずれか記載のハンドオーバー方法。

50

【請求項 3 5】

前記接続ポリシーは、前記複数の通信システム毎に、接続状態の変化をユーザに通知するか否かを示す通知可否情報を含み、前記通知可否情報が可を示す場合、前記通信システム選択ステップによる通信システムに対する接続や切断に応答して、ユーザへの告知をなすステップを含むことを特徴とする請求項 2 5 ～ 3 4 いずれか記載のハンドオーバー方法。

【請求項 3 6】

前記接続ポリシーは、前記複数の通信システム毎に、接続時にユーザに対する認証情報の入力を促すか否かを示す認証可否情報を含み、前記認証可否情報が可を示す場合、前記通信システム選択ステップによる接続開始時に、ユーザの証情報の入力を促し、認証成功した場合には通信システムから通信のための暗号鍵を取得設定するステップを含むことを特徴とする請求項 2 5 ～ 3 5 いずれか記載のハンドオーバー方法。

10

【請求項 3 7】

前記優先度、前記第一の閾値、前記第二の閾値、前記接続可否情報、前記切断可否情報、前記通知可否情報、前記認証可否情報の少なくとも一つを、前記通信システム側から通知するステップと、前記通信端末側でこれを受信して設定するステップとを含むことを特徴とする請求項 2 6 ～ 3 6 いずれか記載のハンドオーバー方法。

【請求項 3 8】

前記複数の通信システムの各々から無線インタフェースや有線網の輻輳状態に基づく提供可能なスループットの通知をなすステップと、前記通信端末側で、前記スループットに対して前記優先度が正の相関を有するように前記優先度を設定するステップを含むことを特徴とする請求項 2 5 ～ 3 7 いずれか記載のハンドオーバー方法。

20

【請求項 3 9】

前記複数の通信システムの各々からの課金情報の通知をなすステップと、前記通信端末側で、この課金情報を受信するステップと、前記課金情報に対して前記優先度が負の相関を有するように前記優先度を設定するステップを含むことを特徴とする請求項 2 5 ～ 3 8 いずれか記載のハンドオーバー方法。

【請求項 4 0】

前記通信システムは、無線通信システム及び有線通信システムの少なくとも一つであることを特徴とする請求項 2 5 ～ 3 9 いずれか記載のハンドオーバー方法。

【請求項 4 1】

複数の通信システムに接続可能な通信端末が通信システム間でハンドオーバーする機能を有するネットワークシステムであって、前記通信端末は、通信リンク品質及び接続ポリシーに従って接続する通信システムを決定する手段を含むことを特徴とするネットワークシステム。

30

【請求項 4 2】

前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知する手段を含むことを特徴とする請求項 4 1 記載のネットワークシステム。

【請求項 4 3】

前記接続ポリシーは、接続優先度、接続を開始すべき通信リンク品質閾値、接続の可否を示す接続可否情報、接続を終了すべき通信リンク品質の閾値、切断の可否を示す切断可否情報、接続状態の変化をユーザに通知するか否かを示す通知可否情報、接続時にユーザに対する認証情報の入力を促すか否かを示す認証可否情報の少なくとも一つであることを特徴とする請求項 4 1 または 4 2 記載のネットワークシステム。

40

【請求項 4 4】

無線インタフェースや有線網の輻輳状況を観測する手段と、この観測データに基づき前記通信端末に対して提供可能なスループットを報知する手段とを含むことを特徴とする請求項 4 1 ～ 4 3 いずれか記載のネットワークシステム。

【請求項 4 5】

前記通信端末の接続に対してこの端末へ要求する課金条件を報知する手段を含むことを特徴とする請求項 4 1 ～ 4 4 いずれか記載のネットワークシステム。

50

【請求項 4 6】

複数の通信システムに接続可能な通信端末の動作を制御するコンピュータ読取り可能なプログラムであって、通信リンク品質及び前記複数の通信システム毎に設定された接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定する通信システム選択ステップを含むことを特徴とするプログラム。

【請求項 4 7】

複数の通信システムに接続可能で、かつ通信リンク品質及び接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定するようにした通信端末との通信をなす基地局の動作を制御するコンピュータ読取り可能なプログラムであって、前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知するステップを含むことを特徴とするプログラム。

10

【請求項 4 8】

複数の通信システムに接続可能で、かつ通信リンク品質及び接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定するようにした通信端末との通信をなすネットワーク管理サーバの動作を制御するコンピュータ読取り可能なプログラムであって、前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知するステップを含むことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、無線システムにおける通信端末、基地局、サーバ、ネットワークシステム及びハンドオーバー方法に関し、特に複数の無線システムに対して接続可能な端末におけるシステムの選択、接続および切断の方式に関するものである。

20

【0002】**【従来の技術】**

一般に、無線LAN (Local Area Network) や携帯電話などの無線システムでは、無線端末は無線基地局を介して他の無線端末や有線網の端末と通信をおこなう。無線端末同士が直接無線信号をやりとりするアドホックモードと呼ばれる通信形態も存在するが、本発明では考慮しない。一つの無線基地局がカバーするエリアは限られているため、無線端末は移動するとともに、隣接する無線基地局に適宜接続を切り替えるハンドオーバーをおこない、通信の継続を図る。

【0003】

通常、無線事業者が定義するシステム識別子や周波数帯、変復調方式等が等しい同一の無線システム内におけるハンドオーバーの場合、主に無線端末と複数の無線基地局との間の無線リンクの品質を比較することによって、より無線リンク品質の優れる無線基地局を選択してハンドオーバーを実行する。同一無線システム内におけるハンドオーバーは既に十分確立された技術であり、アルゴリズムの例としては、非特許文献 1 に記載されている。

30

【0004】

一方、異なる無線システム間を無線端末が移動する場合、ハンドオーバーの基準は、無線リンク品質よりもむしろ利用者によって設定された当該無線システムに対する優先度に従うことが多い。また、一般的に無線システム間でハンドオーバーを実行するタイミングは、無線には無線端末の起動時、または無線システムの圏外から圏内に移動した場合に限られ、通信の最中に無線システムを切り替えることは稀である。無線システム間ハンドオーバーに係る公知技術としては、非特許文献 2, 3, 4 がある。

40

【0005】

非特許文献 2 では、無線LAN 端末の利用者が予め自動的に接続可能な無線LAN のシステム名 (IEEE 802.11 仕様における Service Set ID) を優先度順に登録し、必要に応じて無線リンク層における認証や暗号化に用いる情報をあわせて設定する方法が示されている。この場合、無線LAN 端末の起動時や、無線LAN 端末が無線LAN のサービス圏外から登録済みのいずれかの無線LAN のサービス圏内に移動した場合、この優先度に従い最も優先度の高い無線LAN システムを選択して接続する。

【0006】

50

本方式に従うシステム間ハンドオーバでは、無線リンクが確立できさえすればそれ以上リンク品質を評価せず、常に最も優先度の高い無線システムに接続することになる。従い、利用者が静止状態にあり無線リンク品質に変動がほぼ無ければ問題はないが、利用者の移動にともない接続中の無線システムとの間の無線リンク品質がしばしばリンクを維持できない程度にまで劣化する場合は、頻繁なリンク断と再接続が発生するという問題があった。また、無線端末の移動によってより優先度の高い無線LANとの無線リンク品質が十分に良くなったとしても、接続中の無線LANから切断されない限り、より優先度の高い無線LANに接続を切り替えられないという問題があった。

【0007】

参考文献3では、携帯電話端末の起動時または携帯電話のサービス圏外から圏内へと移動した際に、自動的に無線事業者を選択する方法が示されている。このとき、端末はまず利用者が契約しているホーム無線事業者（Home Public Land Mobile Network: HPLMN）のシステムへの接続を試みる。HPLMNに接続できなかった場合には、次に端末内のUSIM（Universal Subscriber Identity Module）における”User Controlled PLMN Selector”フィールドに記載された無線事業者のシステムに対して接続を試み、さらに”Operator Controlled PLMN Selector”フィールドに記載された無線事業者のシステムに対して接続を試みる。上記のステップを経てなお接続可能な無線事業者のシステムが見つからない場合、十分な受信信号品質の無線事業者のシステムをランダムに選択して接続し、さらに十分な受信信号品質の無線事業者のシステムが見つからない場合には、受信信号強度が強い順番に無線事業者のシステムを選択する。

【0008】

本方式に従うシステム間ハンドオーバでは、一度無線システムに接続するとそのサービス圏外にまで移動するか、あるいはユーザの手動操作がおこなわれるまではシステムの再選択がおこなわれない。従い、非特許文献2の方式と同様に、ホーム無線事業者との無線リンク品質がしばしばリンクを維持できない程度にまで劣化する場合には頻繁なリンク断と再接続が発生するという問題があった。また、携帯電話サービスの場合、一般にホーム無線事業者とそれ以外の無線事業者では利用者に対する課金体系が異なるため、必ずしも利用者が自動的に選択された無線事業者に自動的に接続を望まない場合もある。しなし、非特許文献3の方式の場合、上記の手順に従い自動的に無線システムを選択して接続を試みてしまうという問題があった。

【0009】

非特許文献4では、無線システムnのリンク帯域パラメータを B_n 、電力消費パラメータを P_n 、課金条件を C_n とし、重み付けパラメータ w_b 、 w_p 、 w_c を用いて接続コスト関数

$$f_n(B_n, P_n, C_n) = w_b \cdot \ln(1/B_n) + w_p \cdot \ln(P_n) + w_c \cdot \ln(C_n)$$

を複数の無線システムにわたって定期的に評価することにより、最も接続コストの低い無線システムを選択および再選択する方法が示されている。無線システムの例としては、GSM（Global System for Mobile Communication）方式の携帯電話、無線LANおよび赤外線ネットワークが挙げられている。上記の接続コスト関数には無線リンク品質が含まれていないので、ハンドオーバがおこなわれるのは既存の無線システムとのリンクを切断したときか、あるいは新たな無線システムとのリンクを確立したときである。

【0010】

この非特許文献4の場合、無線リンク品質劣化時における頻繁なリンク断と再接続を防ぐため、ハンドオーバ後経過時間が規定値以上でなければ次のハンドオーバを実行しないように、時間的なヒステリシスを持たせて安定化を図る方法が提案されている。しかしながら、非特許文献4では、上記接続関数の重み付けパラメータを利用者が手動で設定する必

10

20

30

40

50

要があり、ネットワークの知識が少ない利用者にとっては設定が難しいという問題があった。また、リンク帯域はリンクの物理速度のみを用いており、ネットワークの輻輳状況等運用状況によって変る部分が反映されないという問題があった。さらに、同時にリンクを確立可能な無線システムの数に制限をもたせておらず、リンク確立中の無線システムの数が多くなるに従い無線端末の消費電力が増大してしまうという問題があった。

【0011】

また、非特許文献4のように、交換方式、変調方式や伝送媒体が異なるシステムの切り替えにおいては、システムの持つ特性も異なる。例えば、GSM方式の携帯電話では伝送速度は遅いものの回線交換方式を用いるため安定した電話サービスが提供できるが、無線LANでは、伝送速度は速いものの衝突を許すパケット交換方式を用いるため電話サービスの安定性が下がる。この例の場合、電話サービスを利用する利用者は、無線LANが利用可能であってもGSM方式の携帯電話によるサービスの提供を望むこともある。一方、GSM方式の携帯電話を用いてデータ伝送サービスを利用する利用者は、無線LANが利用可能になれば、即座に無線LANへ切り替えてデータ通信サービスを利用することを望む。このように、利用者が利用する通信サービスに即した制御が行うことができないという問題がある。

【0012】

【非特許文献1】

G. P. Pollini, "Trends in Handover Design", IEEE Communications Magazine, March 1996, p82-p90

【0013】

【非特許文献2】

Microsoft Windows (R) XP Operating System, Wireless Zero Configuration Service, <http://www.microsoft.com/technet/columns/cableguy/cg1102.asp>

【0014】

【非特許文献3】

3GPP (3rd Generation Partnership Project), TS (Technical Specification) 22.011 "Service Accessibility", Section 3.2.2.2 A) Automatic network selection mode

【0015】

【非特許文献4】

Helen J. Wangほか, "Policy-Enabled Handoffs Across Heterogeneous Wireless Networks", 2nd IEEE Workshops on Mobile Computing and Applications (WMCSA '99), New Orleans, LA, February 1999

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

以上述べたように、従来の無線システム間ハンドオーバー技術では、接続中の無線システムとの間の無線リンク品質によってしばしば頻繁なリンク断と再接続が発生したり、より優先度の高い無線システムに自動的に切り替えられないという問題があった。

【0017】

より優先度の高い無線システムに自動的に切り替えられないという問題について、図36、図37を用いて詳細に説明する。図36では、無線システムA、B、Cの3システムが

10

20

30

40

50

存在しており、1000、1010、1020は、それぞれ、無線システムA、B、Cから安定した通信サービスが提供できるエリアを示している。ここで、利用者がA地点で利用者の端末に電源を入れて通信を開始し、B地点を経由してC地点まで移動経路1030のように移動したとする。また、利用者の接続優先度は、無線通信システムA、無線通信システムB、無線通信システムCの順で高くなっているとする。

【0018】

また、図37は、移動経路1030にしたがって、利用者が移動したときの利用者の端末で受信する受信信号レベルを模式的に示したものである。図において、1001、1011、1021は、それぞれ、無線通信システムA、B、Cの受信レベルを示す。また、安定した通信を行うために必要な最低限な受信信号レベルとしては、信号レベル1031で示される信号レベルとする。

10

【0019】

このような状況において、まず、利用者がA地点からB地点まで移動する場合を考える。利用者が端末の電源を入れるA地点では、無線システムA、Bが接続可能であり、接続優先度としては、無線システムBの方が無線通信システムAよりも高いので、利用者の端末は無線システムBへ接続する。移動経路1030にしたがって移動すると、無線システムCから安定した通信サービスが受けられる領域に入ると、無線システムCからの受信信号レベルが信号レベル1031を超える。

【0020】

一方、端末の電源を入れた時点で接続した無線システムBの受信信号レベルも、信号レベル1031を超えており、安定した通信を行うことができる。このとき、利用者としては、端末へ電源を入れた時点では接続不可能であったが、接続優先度が高い無線システム無線システムCから安定した通信サービスを受けられる状況になれば、無線システムCに即座に接続切替（ハンドオーバー）することを望む。しかしながら、従来技術では、無線システムBから安定した通信が受けられるため、無線通信システムCにハンドオーバーすることはない。

20

【0021】

さらに、B地点からC地点へ移動すると、無線システムBのサービスエリア境界である1010を越え、無線システムBからの受信信号レベルは、信号レベル1031を下回る。従来技術では、この時点で、再度、安定した通信サービスを受けることができる無線システムを検索する。このとき、無線システムAと無線システムCが接続システムの候補として検出され、接続優先度に基づき、優先度が高い無線システムCへハンドオーバーされる。

30

【0022】

利用者の接続優先度と安定した通信サービスを両立するためには、本来、A地点からB地点への移動の途中、無線システムCのサービスエリア境界である1020を越えた時点で、接続優先度が高く、かつ、安定した通信サービスを受けられる無線通信システムCにハンドオーバーされることが望ましい。しかしながら、従来技術では、上述のように、B地点からC地点へ移動するまで、無線システムCへハンドオーバーされることはない。

【0023】

また、各々の無線システムの課金体系が異なる場合、必ずしも利用者が自動的な接続を望まない場合も、自動的に無線システムを選択して接続を試みてしまうという問題があった。

40

【0024】

また、各々の無線システムのリンク帯域、電力消費量、課金条件等を組み合わせてシステム間ハンドオーバーの条件判定をおこなう場合、その組み合わせ方法を利用者が手動で設定しなければならず、ネットワークの知識が少ない利用者にとっては設定が難しく、またネットワークの動的な運用状況を反映できないという問題があった。

【0025】

そこで、本発明は、利用者によって設定される無線システムの優先度や自動接続の可否条件などの接続ポリシー情報と、各々の無線システムとの無線リンク品質に応じて、無線シ

50

システム間のハンドオーバを安定して実現することを目的とする。

【0026】

本発明の他の目的は、無線端末から同時に確立可能な無線リンクの数に制限を設けて無線端末の消費電力を抑制し、ハンドオーバの条件判定において輻輳状態などネットワークの運用状況を動的に取り込み反映させることである。

【0027】

本発明のさらに他の目的は、同時にリンクを確立可能な無線システムの数に制限が無く、リンク確立中の無線システムの数が多くなるに従い無線端末の消費電力が増大してしまうという問題を解消することである。

【0028】

【課題を解決するための手段】

本発明による通信端末は、複数の通信システムに接続可能な通信端末であって、通信リンク品質及び前記複数の通信システム毎に設定された接続の優先度を含む接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定する通信システム選択手段を含むことを特徴とする。

【0029】

本発明による基地局は、複数の通信システムに接続可能で、かつ通信リンク品質及び接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定するようにした通信端末との通信をなす基地局であって、前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知する手段を含むことを特徴とする。

【0030】

本発明によるサーバは、複数の通信システムに接続可能で、かつ通信リンク品質及び接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定するようにした通信端末との通信をなすサーバであって、前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知する手段を含むことを特徴とする。

【0031】

本発明による通信システム間ハンドオーバ方法は、複数の通信システムに接続可能な通信端末の通信システム間ハンドオーバ方法であって、前記通信端末において、通信リンク品質及び前記複数の通信システム毎に設定された接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定する通信システム選択ステップを含むことを特徴とする。

【0032】

本発明によるネットワークシステムは、複数の通信システムに接続可能な通信端末が通信システム間でハンドオーバする機能を有するネットワークシステムであって、前記通信端末は、通信リンク品質及び接続ポリシーに従って接続を開始すべき通信システムを選択する手段を含むことを特徴とする。

【0033】

本発明によるプログラムは、複数の通信システムに接続可能な通信端末の動作を制御するコンピュータ読取り可能なプログラムであって、通信リンク品質及び前記複数の通信システム毎に設定された接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定する通信システム選択ステップを含むことを特徴とする。

【0034】

本発明による他のプログラムは、複数の通信システムに接続可能で、かつ通信リンク品質及び接続ポリシーに基づいて接続する通信システムを決定するようにした通信端末との通信をなす基地局の動作を制御するコンピュータ読取り可能なプログラムであって、前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知するステップを含むことを特徴とする。

【0035】

本発明による更に他のプログラムは、複数の通信システムに接続可能で、かつ通信リンク品質及び接続ポリシーに従って接続する通信システムを決定するようにした通信端末との通信をなすネットワーク管理サーバの動作を制御するコンピュータ読取り可能なプログラムであって、前記接続ポリシーを前記通信端末へ報知するステップを含むことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0036】

本発明の作用を述べる。ユーザである通信端末の利用者によって設定される各々の通信システムの優先度や自動接続の可否条件などの接続ポリシー情報と、各々の通信システムとの通信リンク品質とに応じて、接続を開始すべき通信システムを選択するよう構成する。こうすることにより、通信システム間のハンドオーバを安定して実現することが可能となる。さらに、通信端末から同時に確立可能な通信リンクの数に制限を設けて通信端末の消費電力を抑制し、ハンドオーバの条件判定において輻輳状態などネットワークの運用状況を動的に取り込み反映させることが可能となる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1に本発明の第1の実施の形態における無線端末および無線システムの接続関係を示す。無線システムは、有線網、無線基地局、有線リンク、無線リンクおよびネットワーク管理サーバから構成される。無線システムの例としては、IEEE 802.11仕様に従う無線LANシステム、3GPP仕様に従う携帯電話システムなどが挙げられるが、必ずしもこれらに限定されない。また、同じ技術仕様に従う無線システムであっても、異なる管理主体によって独立な無線システム識別子が割り当てられている場合は、それぞれ別の無線システムとみなす。各々の無線システムが地理的に近接し、一部がオーバーラップして存在する場合、無線端末は起動や移動に伴い一つ以上の無線システムを選択し、外部網へと接続する。

【0038】

無線システムAのサービスエリア100では、無線端末10、11が無線基地局20に接続され、無線リンク200、201を介してデータ通信をおこなう。無線基地局20、21はそれぞれ有線リンク300、301を介して無線システムAの有線網30に接続され、さらに有線リンク310、320を介してそれぞれネットワーク管理サーバ40、外部網50へと接続される。無線システムBのサービスエリア101では、無線端末12、13、14が無線基地局22に接続されており、無線リンク203、204、202を介してデータ通信をおこなう。無線端末12は無線システムBの無線基地局22または無線システムAの無線基地局21のいずれにも接続可能であるが、ここでは無線システムBの無線基地局22に接続されている。

【0039】

無線基地局22は有線リンク302を介して無線システムBの有線網31に接続され、さらに有線リンク311、321を介してそれぞれネットワーク無線リソース管理サーバ41、外部網50へと接続される。無線システムCのサービスエリア102では、無線端末15が無線基地局23、無線端末16、17が無線基地局24に接続され、無線リンク206、207、205を介してデータ通信をおこなう。無線端末15、16は無線システムBの無線基地局22または無線システムCの無線基地局23、24のいずれにも接続可能であるが、ここではそれぞれ無線システムBの無線基地局23、24に接続されている。無線基地局23、24は有線リンク303、304を介して無線システムCの有線網32に接続され、さらに有線リンク312、322を介してそれぞれネットワーク管理サーバ42、外部網50へと接続される。

【0040】

次に、図2に本発明の第1の実施の形態における無線端末10の内部構成を示す。無線受信器60は無線リンク200より無線信号を受信すると、物理層の復調およびデータリンク層の終端動作をおこない、受信データ400、402、403をTCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 処理手段69、無線システム情報取得回路62、無線リンク品質取得回路63へと出力する。また、無線送信器61は、入力された送信データ401に対しデータリンク層の終端動作および物理層の変調をおこない、無線リンク200へと無線信号を送信する。

【0041】

図2において、無線受信器60と無線送信器61は複数示してあるが、これらはそれぞれ最低限1個あれば良い。同時に、複数の無線システムに接続を要求する場合は、同時接続数に応じて無線受信器と無線送信器の組が必要となる。無線システム情報取得回路62は、無線システムより報知される無線システム識別子など、接続に必要な無線システム情報を取得し、ハンドオーバー判定手段65および無線システム登録手段66へと出力する。無線リンク品質取得回路63は、サービス圏内にある無線システムの無線基地局と無線端末との間の無線リンク品質を測定し、その結果をハンドオーバー判定手段65へと出力する。

【0042】

無線システム接続及び切断手段64は、ハンドオーバー判定手段の要求を受けて無線システムへの接続と切断の指示、および各種コンフィギュレーションの変更を無線受信器60、無線送信器61に対しておこなう。ハンドオーバー判定手段65は、入力された情報に基づきハンドオーバーの判定をおこなう。無線システム登録手段66は、利用者から入力された無線システム情報、優先度、自動接続の無線リンク品質閾値などを記憶し、ハンドオーバー判定手段65と接続状態表示手段67に無線システム登録情報を出力する。接続状態表示手段67は、接続中、登録済み、未登録だがサービス圏内にある無線システムの情報を無線リンク品質とともに、利用者に対して表示する。手動接続／切断手段68は、利用者の手動操作による無線システムへの接続／切断を受け、ハンドオーバー判定手段65に対して手動接続／切断指示情報を出力する。TCP/IP処理手段69およびアプリケーション実行手段70は、無線端末上で通信アプリケーションを実行するためデータの送受信を行う。

10

20

【0043】

また、データ伝送、音声通信といったアプリケーションによって、ハンドオーバー制御を切り替えるためには、図3に示すように、図2のブロックに対して、アプリケーション選択手段78を導入するとともに、各アプリケーション用の無線システム登録手段66を持つ。アプリケーション選択手段78は、アプリケーション実行手段70から実行中のアプリケーション情報を入力し、適切な無線システム登録手段を選択する。なお、一般的な端末ではアプリケーションによらず転送経路が一意に定められるので、このようなアプリケーションに応じたハンドオーバー制御を導入するには、アプリケーション毎に入出力インタフェースを指定できるように無線端末が対応する必要がある。

【0044】

さらに、複数のアプリケーションから要求される接続先無線システムがそれぞれ異なり、同時に接続不可能な状況もあり得る。従い、アプリケーションによってハンドオーバー制御を切り替えるには、予めアプリケーションに対しても優先度を設定しておき、優先度の高いアプリケーションによって指定された接続先無線システムを選択するといったように、接続先無線システムの競合を調停する必要もある。

30

【0045】

図4に本発明の第1の実施の形態における無線基地局20の内部構成を示す。無線受信器80および無線送信器81は無線リンク200、201を介して送受信する無線信号の変復調処理およびデータリンク層終端処理をおこなう。有線受信器82および有線送信器83は有線リンク300を介して送受信する信号の変復調処理およびデータリンク層終端処理をおこなう。データ転送手段84は、無線受信器80、無線送信器81、有線受信器82、有線送信器83との間でデータ転送処理をおこなう。

40

【0046】

また、データ転送手段84は、無線システム情報同報手段86から入力された同報送信データの無線送信器81に対する出力もおこなう。統計情報取得手段85は、送受信データ情報455から統計データ457を生成し、ネットワーク管理サーバ通信手段87へと出力する。無線システム情報同報手段86は、無線システム識別子などの無線システム情報を配下の無線端末に対して同報するためのデータを生成し、データ転送手段84に出力する。

【0047】

50

ネットワーク管理サーバ通信手段 87 は、ネットワーク管理サーバと通信するためのプロトコル処理をおこない、統計情報の出力や異常時のトラップ生成などをおこなう。また、ネットワーク管理サーバ通信手段 87 がネットワーク管理サーバより無線基地局の設定変更を要求された場合は、コンフィギュレーション情報をデータ転送手段 84、および無線送受信機 80、81、有線送受信器 82、83 に出力して各種設定変更を実行する。

【0048】

図 5 は本発明の第 1 の実施の形態において、無線基地局 20 が配下の無線端末に同報送信する無線システム情報を示す図である。無線システム情報 950 は、宛先無線端末識別子 960、送信元基地局識別子 961、パケット種別 962、および無線システム識別子 N 963 からなる。無線システム情報を同報する場合、宛先無線端末識別子 960 はブロードキャストアドレスを設定する。送信元基地局識別子 961 には無線基地局 20 のアドレスを設定する。

10

【0049】

パケット種別フィールド 962 は、通常データと管理データ類を識別するために使用し、ここでは無線システム情報を表す識別子を設定する。無線システム識別子 (N) 963 は、管理主体によって設定される無線システム識別子である。例えば、IEEE 802.11 仕様に従う無線システムの場合、Service Set Identifier (SSID) が無線システム識別子に相当する。

【0050】

図 6 に本発明の第 1 の実施の形態における無線端末 10 の無線システム登録情報 500 を示す。登録する情報は、無線インタフェース 510、システム識別子 (N) 520、接続の優先度 (P) 530、および接続開始無線リンク品質閾値 (Q1) 540 である。無線インタフェース 510 は WLAN (無線 LAN)、Cellular (携帯電話) などのインタフェース情報を設定する。もし無線端末がただ一つの無線インタフェースしか持たない場合、無線インタフェース情報 510 は省略可能である。システム識別子 (N) 520 のフィールドには無線システムのシステム識別子を登録する。

20

【0051】

図 6 の場合、OFFICE1、LOUNGE1、LOUNGE2、PUBLIC1、PUBLIC2 の 5 種類のシステム識別子が登録されている。接続の優先度 (P) 530 には、利用者が指定した無線システムに対する接続の優先度を登録する。図 6 の場合、0 から 7 までの 8 段階の優先度が定義されている。接続開始無線リンク品質閾値 (Q1) 情報は、自動的に接続を開始するために必要な無線リンク品質の閾値情報を設定する。リンク品質の評価の方法は信号レベルを用いる法、信号レベル対干渉レベル比を用いる方法、パケット誤り率を用いる方法、再送確率を用いる方法など様々である。

30

【0052】

ここでは、一例として、無線受信器の受信感度 (パケット損失率が 1% となる受信信号レベル) を基準にとり、無線端末が無線基地局より受信した信号レベルと受信感度との差分を閾値 Q1 と比較する。Q1 を 0 に近くとった場合には無線リンクが利用可能になるとすぐに接続することになるため、より接続の条件が緩くなることになる。Q1 を大きくとると初期接続の条件が厳しくなり、接続後の通信は比較的安定することになる。

40

【0053】

図 7 に、本発明の第 1 の実施の形態において、無線端末 10 の無線システム登録手段 66 が無線システム情報を登録/更新する際のフローチャートを示す。利用者より無線システム登録手段 66 に無線システム情報が入力されると (ステップ 801)、まず無線インタフェース情報と無線システム識別子 N を設定する (ステップ 802)。次に、利用者から、接続の優先度 P の指定があるかどうかをチェックし (ステップ 803)、指定された場合はその値を設定し (ステップ 804)、指定されていない場合はデフォルトの接続優先度を設定する (ステップ 805)。

【0054】

また、利用者から、接続開始無線リンク品質閾値 Q1 の指定があるかどうかをチェックし

50

(ステップ806)、指定された場合はその値を設定し(ステップ807)、指定されていない場合はデフォルトの接続開始無線リンク品質閾値を設定する(ステップ808)。これらの設定した情報は、ハンドオーバー判定手段65および接続状態表示手段67に出力される(ステップ809、810)。

【0055】

図8に、本発明の第1の実施の形態において、無線端末10のハンドオーバー判定手段65がおこなうハンドオーバー処理のフローチャートを示す。ハンドオーバーの判定は周期的におこない、判定タイミングになると一連の判定処理を開始する(ステップ601)。まず、無線システム登録手段66より無線システム登録情報を取得し(ステップ602)、無線システム情報取得回路62より接続可能な無線システムの識別子リストを取得し(ステップ603)、無線リンク品質取得回路63より接続可能な無線システムに対する無線リンク品質を取得する(ステップ604)。

10

【0056】

次に、高優先度の無線システムから順に接続先候補を選択し(ステップ605)、無線システムの自動接続処理(ステップ607)をおこなう。すべての無線システムに対してこの処理をおこなった後、次のハンドオーバーの判定タイミングをスケジュールし(ステップ606)、休止する。

【0057】

図9は図8における無線システム自動接続処理607の詳細を示すフローチャートである。まず、選択した無線システムに属する基地局のうち、無線端末との間の無線リンク品質が最も良い基地局を接続先候補として選択する(ステップ611)。この基地局に対し既に接続中かどうかを調べ(ステップ612)、接続中の基地局であればそのまま処理を終了する(ステップ613)。接続中の基地局でない場合は、接続先候補の基地局と無線端末間の無線リンク品質をQ(ステップ614)、接続先候補の無線システムに対して登録済みの接続開始無線リンク品質閾値をQ1として(ステップ615)、QとQ1の大小関係を調べる(ステップ616)。

20

【0058】

QがQ1未満であれば処理を終了(ステップ617)する。QがQ1以上の場合、選択した無線基地局に接続するよう無線システム接続及び切断手段68に指示をおこない(ステップ618)、接続に成功したかどうかを調べる(ステップ619)。接続に失敗した場合は処理を終了(ステップ620)する。接続に成功した場合、さらに接続中の無線システムが複数あり、新たに接続した無線システムが最も優先度が高い場合(ステップ621)には、デフォルトルートを新たに接続した無線システムに更新する(ステップ622)。なお、デフォルトルートとは、当該端末が、宛先アドレスがルーティングテーブルに存在しないパケットを送信する際、転送先に設定するアドレスと出力インタフェースの組を指す。通常、デフォルトルートとして指定できるインタフェースは一つであり、複数の無線システムが同時に利用できる場合、最も優先度の高い無線システムを選ぶようにする。最後に、接続状態表示手段67に表示更新を指示(ステップ623)し、処理を終了する(ステップ624)。

30

【0059】

図10は、本発明の第1の実施の形態において、無線端末20のハンドオーバー判定手段65がおこなう無線システム手動接続処理のフローチャートである。図8、9に示した自動ハンドオーバーに加え、利用者の手動操作による接続処理をおこなう場合はこのフローチャートに従う。まず、手動接続／切断手段68より新たな無線システムへの接続指示が入力された場合(ステップ631)、選択した無線システムに属する基地局のうち、無線端末との間の無線リンク品質が最も良い基地局を接続先候補として選択する(ステップ632)。

40

【0060】

次に、選択した無線基地局に接続するよう無線システム接続及び切断手段64に指示をおこない(ステップ633)、接続に成功したかどうかを調べる(ステップ634)。接続

50

に失敗した場合は処理を終了（ステップ635）する。接続に成功した場合、さらに接続中の無線システムが複数あり、新たに接続した無線システムが最も優先度が高い場合（ステップ636）には、デフォルトルートを更新する（ステップ637）。最後に、接続状態表示手段67に表示更新を指示（ステップ638）し、処理を終了する（ステップ639）。

【0061】

図11は、本発明の第1の実施の形態において、無線端末20のハンドオーバー判定手段65がおこなう無線システム手動切断処理のフローチャートである。まず、手動接続及び切断手段68より無線システム切断指示が入力された場合（ステップ641）、指示された無線システムの基地局に接続中であるかどうかを調べる（ステップ642）。接続中であれば、無線システム接続及び切断手段68に切断の指示をおこない（ステップ644）、接続中でなければ処理を終了する（ステップ643）。

【0062】

切断に失敗したかどうかを調べ（ステップ645）、切断に失敗した場合は処理を終了（ステップ646）する。切断に成功した場合、さらに、切断した無線システムがデフォルトルートに設定されていた場合には（ステップ647）、次に、優先度の高い無線システムにデフォルトルートを更新する（ステップ648）。最後に、接続状態表示手段67に表示更新を指示（ステップ649）し、処理を終了する（ステップ650）。

【0054-a】

以上のように、本発明によれば、無線システム毎に優先度と接続開始のリンク品質閾値を設定し、これにしたがってシステム間ハンドオーバーを実行することにより、利用者の接続ポリシーを反映しつつ無線システム間のハンドオーバーを安定して実現することが可能となる。

【0063】

本発明の第2の実施の形態における、無線端末10の無線システム登録情報501を図12に示す。無線システム登録情報501は、図6に示した第1の実施の形態における無線システム登録情報500に加え、自動接続フラグ（F1）情報を無線システム毎に定義する。

【0064】

図13は、本発明の第2の実施の形態において、無線端末10のハンドオーバー判定手段65がおこなう無線システム自動接続処理のフローチャートである。ハンドオーバーの全体処理については、図8に示した第1の実施の形態のフローチャートと同様である。接続先候補の無線システムを選択した後、まず無線システムの自動接続フラグF1がONに設定されているかどうかをチェックする（ステップ661）。このフラグF1がONでない場合はそのまま処理を終了する（ステップ662）。フラグF1がONの場合は、以下、図9に示した第1の実施の形態における無線システム自動接続処理と同様の処理をおこなう。

【0065】

このように、無線システムの自動接続フラグを定義することにより、各々の無線システムの課金体系が異なる場合など、利用者が必ずしも自動的な接続を望まない場合には、自動的な無線システムへの接続を回避することが可能となる。

【0066】

本発明の第3の実施の形態において、無線端末20の無線システム登録手段66が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートを図14に示す。

【0067】

本実施の形態では、利用者から無線システムへの接続の優先度の指定が無い場合、自動的にQ1と優先度Pが負の相関を持つように設定をおこなう。無線システムの登録情報が入力された後（ステップ821）、優先度の設定をおこなうところまで（ステップ825）は、図7に示した第1の実施の形態における無線システム情報登録／更新のフローチャートと同様である。

【0068】

10

20

30

40

50

次に、 P_{max} を予め固定的に定める無線システムへの接続の優先度の最大値とし（ステップ826）、利用者から接続開始無線リンク品質閾値（ $Q1$ ）の指定があるかどうかを調べる（ステップ827）。利用者から $Q1$ の指定があった場合は、指定された接続開始無線リンク品質閾値をそのまま使用する（ステップ828）。一方、指定が無かった場合には、 $\Delta Q1$ を予め固定的に定める接続開始閾値差分（ステップ829）、 $Q1$ を、

$(\text{デフォルトの接続開始無線リンク品質閾値}) + (P_{max} - P) \cdot \Delta Q1$
に設定する（ステップ830）。

【0069】

$Q1$ の設定が完了した後、ハンドオーバー判定手段65に登録・更新した無線システムの情報を出力し（ステップ831）、接続状態表示手段67に表示更新を指示して処理を終了する（ステップ832）。

10

【0070】

このように、本発明によれば、 $Q1$ と優先度 P が負の相関を持つように設定を自動化することにより、優先度の高い無線システムほど接続の条件を緩くし、より容易に選択して接続することが可能になる。

【0071】

本発明の第4の実施の形態における、無線端末10のハンドオーバー判定手段65がおこなうハンドオーバー処理のフローチャートを図15に示す。第4の実施の形態では、無線システムに対する自動接続処理に加え、接続中の該無線システムの数が最大同時接続無線システム数 M を超過した場合、もっとも優先度 P の低い無線システムから順番に選択して自動的に切断する自動切断処理をおこなう。

20

【0072】

図8に示した第1の実施の形態のハンドオーバー処理と異なるのは、すべての無線システムに対して優先度の高い順に自動接続処理をおこなった後、無線システムの自動切断処理をおこなう点である（ステップ686）。図16に、本発明の第4の実施の形態において、無線端末20のハンドオーバー判定手段65がおこなう無線システム自動切断処理のフローチャートを示す。まず、予め固定的に最大同時接続無線システム数 M を定めておき（ステップ690）、現在の接続中無線システム数が M を超過しているかどうかを調べる（ステップ691）。この接続中無線システム数は、新規に無線システムに接続する度に1ずつ加算し、切断すると1ずつ減算する。

30

【0073】

ただし、無線LANのように、新規に無線システムを選択して接続すると同時に既存の無線のシステムから切断されるような場合は、加算はおこなわない。ここで、現在の接続中無線システム数が M を超過していなければ、そのまま処理を終了する（ステップ693）。 M を超過していた場合、優先度が低い無線システムから順に切断先の候補を選択する（ステップ692）。ステップ692では、ループ処理において、既に選択した無線システムは除外して切断先候補を選択するようにする。選択した無線システムの基地局に接続中であれば（ステップ694）、基地局から切断するように無線システム接続及び切断手段64に指示をおこなう（ステップ695）。切断に成功した場合（ステップ696）、さらに切断した無線システムがデフォルトルートに設定されていたかを調べ（ステップ697）、設定されていた場合にはデフォルトルートを次に優先度の高い接続中の無線システムに更新する（ステップ698）。

40

【0074】

最後に、接続状態表示手段67に表示更新を指示し（ステップ699）、ステップ691に戻る。ここで示した無線システム自動切断処理で切断されない無線システムに関しては、利用者の手動による切断操作か、もしくは無線リンクを維持できない程度にまで無線リンク品質が劣化した場合に切断処理をおこなう。

【0075】

このように、最大同時接続無線システム M に制限を設け、これを超過した場合は、優先度の低い無線システムから自動的に切断処理をおこなうことにより、無線端末の電力消費量

50

の低減を図ることが可能になる。

【0076】

本発明の第5の実施の形態における、無線端末10の無線システム登録情報502を図17に示す。無線システム登録情報502は、図12に示した第2の実施の形態における無線システム登録情報501に加え、無線システム毎に接続終了無線リンク品質閾値(Q2)情報560を定義する。図18は、本発明の第5の実施の形態において、無線端末10のハンドオーバー判定手段65がおこなう無線システム自動切断処理のフローチャートである。

【0077】

まず、低優先度の無線システムから順に切断先候補を選択する(ステップ701)。すべての無線システムについて調べた場合、処理を終了する(ステップ702)。無線システムを選択した場合、選択した無線システムの基地局に接続中であることを調べる(ステップ703)。当該無線システムの基地局に接続中の場合は、切断先候補の基地局と無線端末間の無線リンク品質をQとし(ステップ704)、切断先候補の無線システムに対して登録済みの接続終了無線リンク品質閾値をQ2とする(ステップ705)。

【0078】

次に、QがQ2未満である場合は(ステップ706)、接続中の基地局から切断し(ステップ707)、さらに切断が成功し(ステップ708)、切断した無線システムがデフォルトルートに設定されていた場合には(ステップ709)、デフォルトルートを次に優先度の高い接続中の無線システムに更新する(ステップ710)。最後に、接続状態表示手段67に表示更新を指示し(ステップ711)、ステップ701に戻る。本実施の形態では、Q2を大きくすると当該無線システムからの切断条件が緩くなり、容易に他の無線システムへと切り替えることになる。

【0079】

一方、Q2を小さくし、Q1とQ2の差を大きくするとハンドオーバーが安定し、無線リンク品質が大きく変化する場合にも頻繁な切断と再接続を回避することが可能になる。

【0080】

本発明の第6の実施の形態における無線端末20の無線システム登録情報503を図19に示す。第5の実施の形態における無線システム登録情報502に加え、無線システム登録情報503では、無線システム毎に自動切断フラグ(F2)情報570を定義する。図20は、本発明の第6の実施の形態における無線端末20のハンドオーバー判定手段65がおこなう無線システム自動切断処理のフローチャートである。

【0081】

図18に示した第5の実施の形態の無線システム自動切断処理のフローチャートとの違いは、ステップ713において当該無線システムの自動切断フラグ(F2)がONに設定されているかをチェックし、ONの場合にのみ自動切断処理をおこなうことである。自動切断フラグF2がONに設定されていない場合、利用者の手動操作による切断か、あるいは無線リンク品質がリンクを維持できない程度にまで劣化したときにはじめて切断することになる。

【0082】

このように、無線システムの自動切断フラグを定義することにより、加入者の切断ポリシーに応じて自動的な切断の可否を切り替えることが可能となる。

【0083】

本発明の第7の実施の形態において、無線端末10の無線システム登録手段66が無線システム情報を登録/更新する際のフローチャートを図21に示す。図14に示した本発明の第3の実施の形態における無線システム情報の登録/更新フローチャートとの違いは、ステップ851以降で、接続終了無線リンク品質閾値Q2と優先度Pが負の相関を持つように自動的な設定をおこなっていることである。

【0084】

この場合、まず、利用者から接続終了無線リンク品質閾値(Q2)の指定があるかどうか

を調べる（ステップ851）。利用者からQ2の指定があった場合は、指定された接続終了無線リンク品質閾値をそのまま使用する（ステップ852）。指定が無かった場合には、 $\Delta Q2$ を予め固定的に定める接続終了閾値差分（ステップ853）、Q2を、
（デフォルトの接続終了無線リンク品質閾値）+（ $P_{max} - P$ ） $\cdot \Delta Q2$
に設定する（ステップ854）。

【0085】

Q2の設定が完了した後、ハンドオーバー判定手段65に登録・更新した無線システムの情報を出力し（ステップ855）、接続状態表示手段67に表示更新を指示して処理を終了する（ステップ856）。このように、本発明によれば、Q2と優先度Pが負の相関を持つように設定を自動化することにより、優先度の高い無線システムほど切断の条件を緩くし、より長い接続時間を与えることが可能になる。

【0086】

本発明の第8の実施の形態における、無線端末10の無線システム登録情報504を図22に示す。無線システム登録情報504では、第6の実施の形態における無線システム登録情報503に加え、無線システム毎に接続状態変化通知フラグ（F3）情報580を定義する。図23に、本発明の第8の実施の形態において、無線端末20の接続状態表示手段67が無線システムの接続／切断の通知をおこなう際のフローチャートを示す。接続状態表示手段67は、ハンドオーバー判定手段65より新たな無線システムへの接続通知を受けると（ステップ731）、新たに接続した無線システムの接続状態変化通知フラグF3がONであるかを調べる（ステップ732）。

【0087】

F3がONであった場合には、無線端末の画面上にて、“接続開始（無線システム名）”のポップアップ表示をおこない（ステップ733）、さらに接続開始を通知するビープ音を発生させる（ステップ734）。一方、接続状態表示手段67がハンドオーバー判定手段65より接続中の無線システムとの切断通知を受けた場合（ステップ736）、切断した無線システムの接続状態変化通知フラグF3がONであるかを調べる（ステップ737）。F3がONであった場合、“接続終了（無線システム名）”のポップアップ表示（ステップ738）と接続終了を通知するビープ音の発生をおこなう（ステップ739）。

【0088】

このように、無線システム間のハンドオーバーを自動化するとともに、ハンドオーバーの発生を利用者に対して明示的に通知することにより、利用者が意図しないハンドオーバーの発生を防ぐことができる。

【0089】

本発明の第9の実施の形態における、無線端末20の無線システム登録情報505を図24に示す。無線システム登録情報505では、第8の実施の形態における無線システム登録情報504に加え、無線システム毎に認証要求フラグ（F4）情報590を定義する。図25は本発明の第9の実施の形態において、無線端末20のハンドオーバー判定手段65がおこなう無線システム初期認証処理のフローチャートである。

【0090】

まず、新たな無線システムへと接続すると（ステップ761）、新たに接続した無線システムの認証要求フラグF4がONであるかを調べる（ステップ762）。F4がONであった場合、Webブラウザを起動し（ステップ764）、TLS（Transport Layer Security）セッションを確立して、以後送受信するメッセージを暗号化する（ステップ765）。次に、認証情報入力要求画面を表示し（ステップ766）、利用者から認証情報が入力されると（ステップ767）、新たに接続した無線システムに認証情報を送信する（ステップ768）。送信した認証情報に対し、無線システムから認証結果を取得（ステップ769）する。認証に成功しなければ（ステップ770）、接続状態表示手段67に認証に失敗した旨の表示更新を指示して（ステップ771）、処理を終了する（ステップ772）。

【0091】

一方、認証に成功した場合は、さらに無線システムから無線信号暗号鍵を取得し（ステップ773）、取得した無線信号暗号鍵を無線送信器61および無線受信器60に設定した後（ステップ774）、接続状態表示手段67に表示更新を指示（ステップ775）して処理を終了する（ステップ776）。このように、無線システムへの自動接続と認証動作を連動させることにより、無線システム間のハンドオーバをスムーズに実現することができる。

【0092】

本発明の第10の実施の形態において、無線基地局20が配下の無線端末に同報送信する無線システム情報951を図26に示す。無線システム情報951は、図5に示した第1の実施の形態における無線システム情報950に加えて、接続の優先度（P）情報964、接続開始無線リンク品質閾値（Q1）情報965、自動接続フラグ（F1）情報966、接続終了無線リンク品質閾値（Q2）情報967、自動切断フラグ（F2）情報968、接続状態変化通知フラグ（F3）情報969、認証要求フラグ（F4）情報970が定義される。

【0093】

この無線システム情報501を無線端末が受信した際の無線システム情報登録／更新動作フローチャートを、図27および図28に示す。無線システム登録手段66は、無線システム情報取得回路62を介して無線システム情報が入力されると（ステップ841）、入力された無線インタフェースと無線システム識別子Nが既に登録済みであるかどうかを調べ（ステップ842）、未登録であれば処理を終了する（ステップ843）。登録済みの場合、利用者によって接続の優先度Pが指定されておらず（ステップ844）、かつ受信した無線システム情報に接続の優先度Pがあった場合には（ステップ846）、受信した優先度の値をPに設定する（ステップ847）。それ以外の場合には、現在の優先度の値をそのまま使用する（ステップ845）。

【0094】

以下、接続開始無線リンク品質閾値Q1（ステップ848～850）、接続終了無線リンク品質閾値Q2（ステップ851～855）、自動接続フラグF1（ステップ856～859）、自動切断フラグ（ステップ860～863）、接続状態変化通知フラグF3（ステップ864～867）、認証要求フラグF4（ステップ868～871）についても同様に処理をおこなう。

【0095】

すべての無線システム登録情報の更新処理が完了した後、ハンドオーバ判定手段65に無線システムの情報を出力し（ステップ872）、接続状態表示手段67に表示更新を指示（ステップ873）して処理を終了する（ステップ874）。このように、本発明によれば無線システムから受信した情報に基づき無線システム間ハンドオーバの各パラメータを設定可能であり、利用者の設定の手間を軽減可能である。

【0096】

本発明の第11の実施の形態において、無線基地局20が配下の無線端末に同報送信する無線システム情報952を図29に示す。無線システム情報952は、図5に示した第1の実施の形態における無線システム情報950に加えて、提供可能スループット（S）情報980を含む。この提供可能スループットSは、無線基地局および有線網にて計測した値に基づき、無線システム管理サーバが無線基地局に設定するものであり、網の輻輳状況等を反映した値である。図30は、この無線システム情報952を受けて、無線端末20の無線システム登録手段66が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートである。

【0097】

まず、無線システム情報取得回路62より受信した無線システム情報が入力されると（ステップ881）、入力された無線インタフェースと無線システム識別子Nが既に登録済みであるかどうかを調べ（ステップ882）、未登録であれば処理を終了する（ステップ883）。登録済みであった場合は、受信した無線システム情報に提供可能スループットS

が存在するかどうかを調べ（ステップ884）、あれば受信した値をSに設定し、（ステップ885）なければ当該無線システムの無線リンク物理速度をSに設定する（ステップ886）。

【0098】

次に、登録済みのすべての無線システムについて提供可能スループットSの大きい順にソートをおこない（ステップ887）、 P_{max} を最大優先度、 S_t を基準スループットとする。さらに登録済み無線システム情報をソートした順に選択し（ステップ889）、優先度Pの値を、

$$P = \min(P_{max}, \lfloor S/S_t \rfloor)$$

のように計算して決める。但し、 $\min(x, y)$ はxとyのうちいずれか小さい値を返す関数、 $\lfloor z \rfloor$ はzを超えない最小の整数である。最後に、ハンドオーバー判定手段65に更新した無線システムの接続優先度Pを出力し（ステップ892）、接続状態表示手段67に表示更新を指示（ステップ893）した後、ステップ889に戻る。

【0099】

以上のようにして、本発明によれば、無線システムから報知された提供可能スループットに基き、スループットが高いほど無線端末における接続の優先度を上げるように、すなわち、スループットに対して優先度が正の相関を有するように、自動的に設定することが可能になる。

【0100】

本発明の第12の実施の形態において、無線基地局20が配下の無線端末に同報送信する無線システム情報953を図31に示す。無線システム情報953は、図5に示した第1の実施の形態における無線システム情報950に加えて、課金条件（C）情報990を含む。課金条件は、無線システム毎に設定される値であり、単位時間あたり、または単位送受信データ量あたりで定義される。

【0101】

図32は、この無線システム情報953を受けて、無線端末10の無線システム登録手段66が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートである。無線システム情報取得回路62より受信した無線システム情報が入力されると（ステップ901）、入力された無線インタフェース、無線システム識別子Nが既に登録済みかを調べる（ステップ902）。既に登録済みの場合、次に受信した無線システム情報に課金条件Cが含まれるかどうかを調べ（ステップ904）、あれば受信した課金条件をCに設定し（ステップ905）、なければCを0に設定する（ステップ906）。

【0102】

さらに、登録済みのすべての無線システムについて課金条件Cの大きい順にソートをおこない（ステップ907）、最大優先度を P_{max} 、基準課金条件を C_t とする（ステップ908）。ソートした順に登録済み無線システム情報を選択し（ステップ909）、接続の優先度Pを、

$$P = \max(0, P_{max} - \lfloor C/C_t \rfloor)$$

のように決定する（ステップ911）。但し、 $\max(x, y)$ はxとyのうちいずれか大きいほうの値を返す関数、 $\lfloor z \rfloor$ はzを超えない最小の整数である。

【0103】

最後に、ハンドオーバー判定手段65に更新した無線システムの接続優先度Pを出力し（ステップ912）、接続状態表示手段67に表示更新を指示した後（ステップ913）、ステップ909に戻る。

【0104】

このように、本発明によれば、無線システムから報知された課金条件に基き、課金条件が低いほど無線端末における接続の優先度を上げるように、すなわち、課金条件に対して優先度Pが負の相関を有するように優先度を自動的に設定することが可能になる。

【0105】

上述した無線システム情報は、無線システム情報同報手段86で生成せずに、ネットワー

ク管理サーバから無線端末に直接通知することもできる。この場合、無線基地局内の無線システム情報同報手段 86 は不要となり、ネットワーク管理サーバは、図 33 のように構成される。図において、1100 は基本データベース、1101 は演算回路、1102 は一時データメモリ、1103 は受信回路、1104 は送信回路、1105 は入力端子、1106 は出力端子である。

【0106】

基本データベース 1100 は、各無線端末から無線システムに対する接続の優先度 P、無線システムに対して接続を開始すべき無線リンク品質の閾値 Q1、無線システムとの接続を切断すべき無線リンク品質の閾値 Q2、自動的に無線システムに接続するか否かを切り替えるフラグ F1、自動的に無線システムから切断するか否かを切り替えるフラグ F2、無線システムとの接続状態の変化を無線端末の利用者に対して通知するか否かを設定するフラグ F3、無線システムとの接続時に無線端末の利用者に対して認証情報の入力を促すか否かを設定するフラグ F4、無線端末の接続に対して要求する単位時間あたり、または送受信データ量あたりの課金条件 C のうち一つ以上のパラメータを保持する。

10

【0107】

一時データメモリ 1102 には、入力端子 1105、受信回路 1103 を介して入力される、無線基地局からの無線リンク区間の提供可能スループット、無線システム管理サーバが測定した有線網の提供可能スループットを考慮した提供可能スループット S と基本データベース 1100 の情報に基づき、演算回路 1101 によって無線システム情報として整形された値を保持する。一時データメモリ 1102 に記憶された無線システム情報は、送信回路 1104、出力端子 1106 を介して、図 34 のように、無線基地局を経て無線端末へ通知される。

20

【0108】

また、このときのネットワーク無線システム管理サーバの動作フローを図 35 に示す。ネットワーク管理サーバは、無線基地局および有線網の装置から提供可能スループットを受信すると、その値を保持する（ステップ 1201、1202）。これらの値を考慮して、当該無線基地局における提供可能スループット S を決定し（ステップ 1203）、S の値などに応じて当該無線基地局から同報する無線システムの優先度 P の値を定める（ステップ 1204）。さらに更新した無線システム情報を一時データメモリに書き込み（ステップ 1205）、無線基地局に対して無線システム情報を出力した後（ステップ 1206）、処理を終了する（ステップ 1207）。

30

【0109】

以上述べた各実施の形態では、通信システムとして、無線システムを例にとって説明したが、一般には、複数の無線システムのみならず、無線システムと有線システムとが混在するシステムや、有線システムのみでも良く、更には、無線通信システムは移動通信システムのみならず、LAN システムなどをも含むものであっても良いことは明白である。

【0110】

なお、上述した各実施の形態における各部の動作フローは、予めこの動作フローに従った手順をプログラムとして記録媒体に記録しておき、これを CPU などのコンピュータにより読取って実行させることにより、実現可能であることは明白である。

40

【0111】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、利用者によって設定される通信システムの優先度や自動接続の可否条件などの接続ポリシー情報と、各々の通信システムとの通信リンク品質に応じて、通信システム間のハンドオーバを安定して実現することが可能となる。さらに、本発明によれば、通信端末から同時に確立可能な通信リンクの数に制限を設けて通信端末の消費電力を抑制し、ハンドオーバの条件判定において輻輳状態などネットワークの運用状況を動的に取り込み反映させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態における無線端末および無線システムの接続関係を示

50

す図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態における無線端末 10 の内部構成を示す図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態における無線端末 10 の他の内部構成を示す図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態における無線基地局 20 の内部構成を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態において、無線基地局 220 が配下の無線端末に同報送信する無線システム情報である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態における、無線端末 20 の無線システム登録情報 50 である。

【図 7】本発明の第 1 の実施の形態において、無線端末 220 の無線システム登録手段 66 が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートである。 10

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなうハンドオーバー処理のフローチャートである。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなう無線システム自動接続処理のフローチャートである。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなう無線システム手動接続処理のフローチャートである。

【図 11】本発明の第 1 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなう無線システム手動切断接続処理のフローチャートである。

【図 12】本発明の第 2 の実施の形態における、無線端末 20 の無線システム登録情報 501 である。 20

【図 13】本発明の第 1 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなう無線システム自動接続処理のフローチャートである。

【図 14】本発明の第 3 の実施の形態において、無線端末 20 の無線システム登録手段 66 が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートである。

【図 15】本発明の第 4 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなうハンドオーバー処理のフローチャートである。

【図 16】本発明の第 4 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなう無線システム自動切断処理のフローチャートである。

【図 17】本発明の第 5 の実施の形態における、無線端末 20 の無線システム登録情報 502 である。 30

【図 18】本発明の第 5 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなう無線システム自動切断処理のフローチャートである。

【図 19】本発明の第 6 の実施の形態における、無線端末 20 の無線システム登録情報 503 である。

【図 20】本発明の第 6 の実施の形態において、無線端末 20 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなう無線システム自動切断処理のフローチャートである。

【図 21】本発明の第 7 の実施の形態において、無線端末 20 の無線システム登録手段 66 が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートである。

【図 22】本発明の第 8 の実施の形態における、無線端末 20 の無線システム登録情報 504 である。 40

【図 23】本発明の第 8 の実施の形態において、無線端末 10 の接続状態表示手段 67 が無線システムの接続／切断の通知をおこなう際のフローチャートである。

【図 24】本発明の第 9 の実施の形態における、無線端末 10 の無線システム登録情報 505 である。

【図 25】本発明の第 9 の実施の形態において、無線端末 10 のハンドオーバー判定手段 65 がおこなう無線システム初期認証処理のフローチャートである。

【図 26】本発明の第 10 の実施の形態において、無線基地局 20 が配下の無線端末に同報送信する無線システム情報である。

【図 27】本発明の第 10 の実施の形態において、無線端末 10 の無線システム登録手段 50 50

66が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートの一部である。

【図28】本発明の第10の実施の形態において、無線端末10の無線システム登録手段66が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートの一部である。

【図29】本発明の第11の実施の形態において、無線基地局20が配下の無線端末に同報送信する無線システム情報である。

【図30】本発明の第11の実施の形態において、無線端末10の無線システム登録手段66が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートである。

【図31】本発明の第12の実施の形態において、無線基地局20が配下の無線端末に同報送信する無線システム情報である。

【図32】本発明の第12の実施の形態において、無線端末10の無線システム登録手段66が無線システム情報を登録／更新する際のフローチャートである。 10

【図33】本発明の実施の形態におけるネットワーク管理サーバの系統図である。

【図34】図33のネットワーク管理サーバから無線端末へ、無線システム情報を直接送信する場合のシーケンスである。

【図35】図33のネットワーク管理サーバの動作フローである。

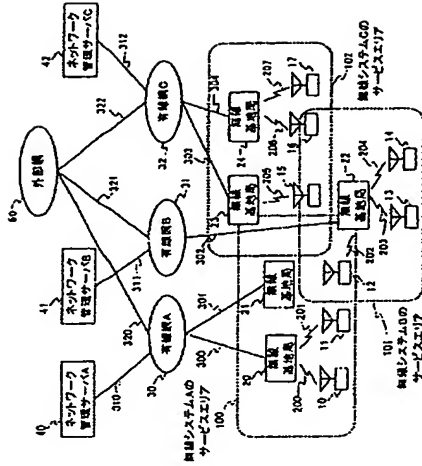
【図36】従来技術による課題を説明するための図である。

【図37】図36における無線端末の受信信号レベルを示す模式図である。

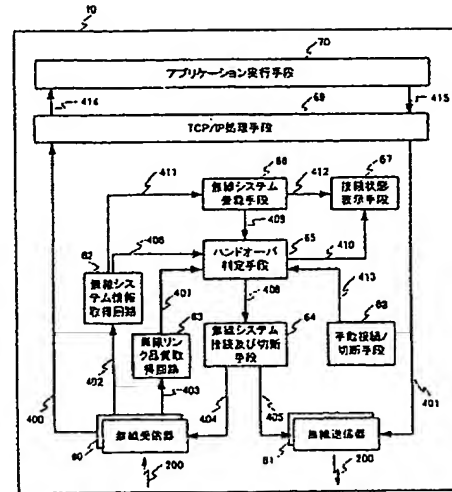
【符号の説明】

10～17	無線端末	
20～24	無線基地局	20
30～32	有線網	
40～42	無線システムのネットワーク管理サーバ	
50	外部網	
60、80	無線受信器	
61、81	無線送信器	
62	無線システム情報取得回路	
63	無線リンク品質取得回路	
64	無線システム接続および切断手段	
65	ハンドオーバー判定手段	
66	無線システム登録手段	30
67	接続状態表示手段	
68	手動接続／切断手段	
69	TCP/IP処理手段	
70	アプリケーション実行手段	
78	アプリケーション選択手段	
82	有線受信器	
83	有線送信器	
84	データ転送手段	
85	統計情報取得手段	
86	無線システム情報同報手段	40
87	ネットワーク管理サーバ通信手段	
100～102	無線システムのサービスエリア	
200～207	無線リンク	
300～304、310～312、320～322	有線リンク	

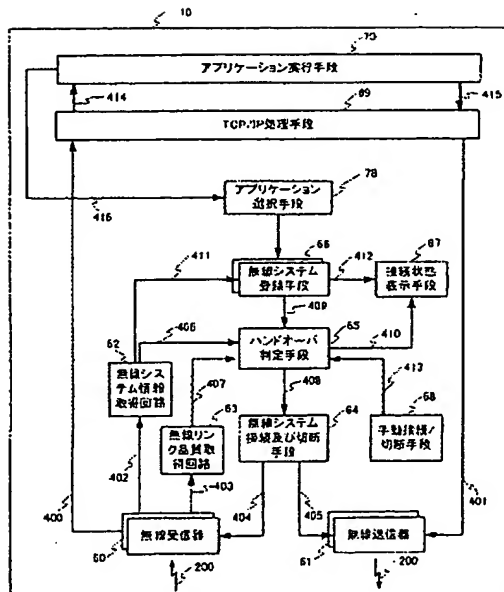
【図 1】



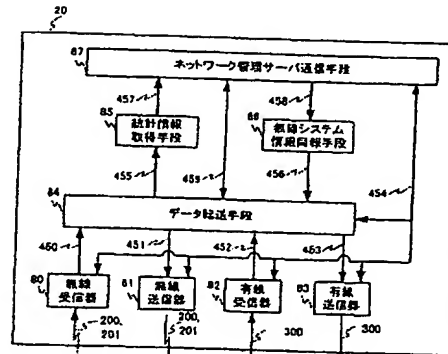
【図 2】



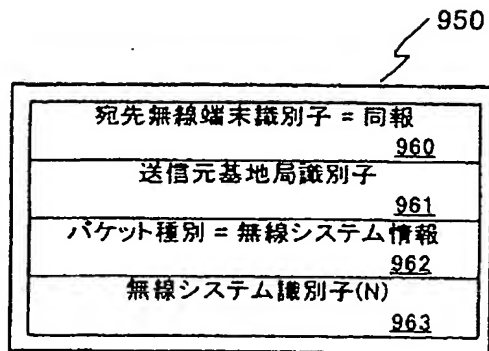
【図 3】



【図 4】



【図 5】

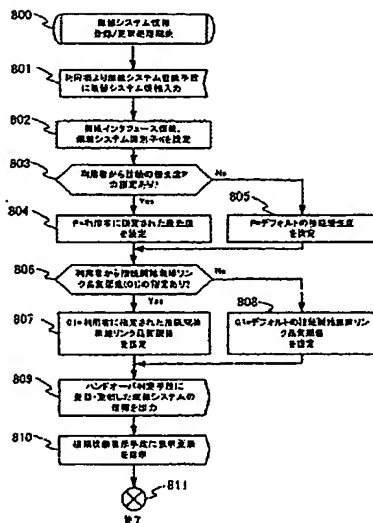


【図 6】

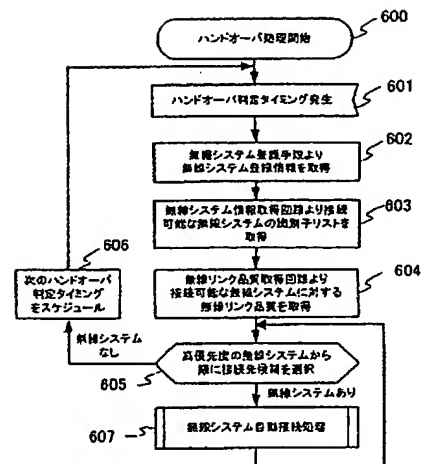
500

無線リンク フェース S10	システム 識別子(N) S20	接続の 優先度(P) S30	接続品質 無線リンク 品質向上(QQ) S40
WLAN	OFFICE1	7	5 dB
WLAN	OFFICE2	8	5 dB
WLAN	LOUNGE1	4	5 dB
WLAN	LOUNGE2	5	5 dB
WLAN	PUBLIC1	1	10 dB
WLAN	PUBLIC2	0	10 dB
Cellular		0	N/A

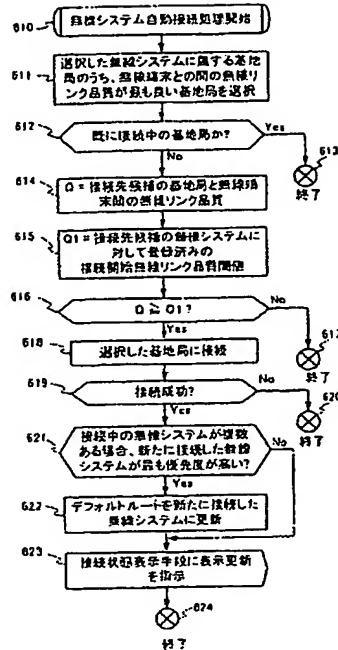
【図 7】



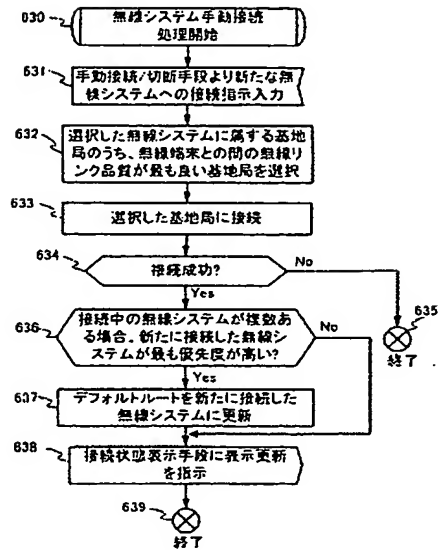
【図 8】



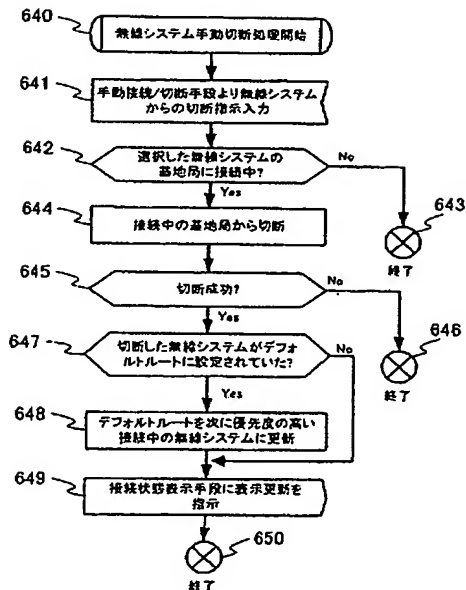
【図 9】



【図 10】



【図 11】

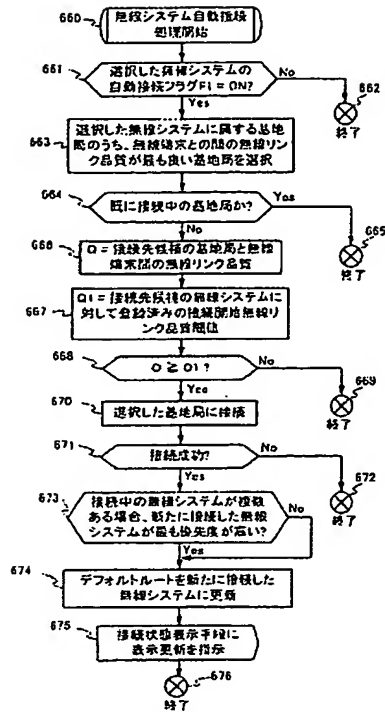


【図 12】

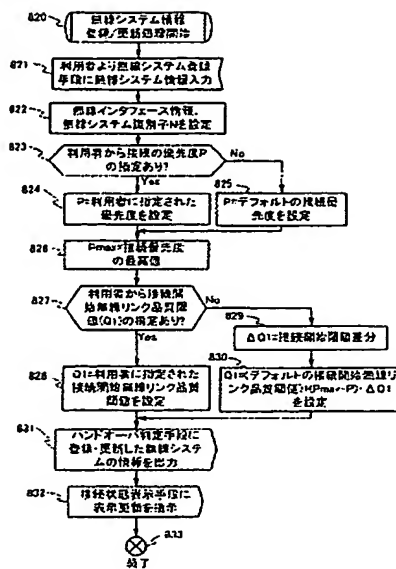
301

無線インタフェース	システム識別子(SID)	接続の優先度(P)	接続開始品質閾値(Q1)	自動接続フラグ(F1)
WLAN	OFFICE1	7	5.4B	ON
WLAN	LOUNGE1	4	8.0B	ON
WLAN	LOUNGE2	2	15.4B	ON
WLAN	PUBLIC1	1	15.4B	ON
Cellular	PUBLIC2	1	N/A	OFF

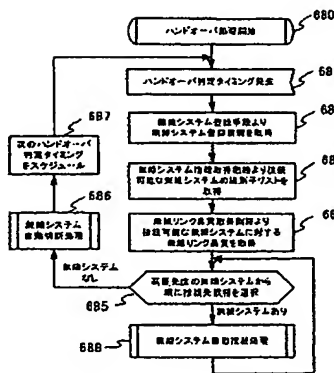
【図 13】



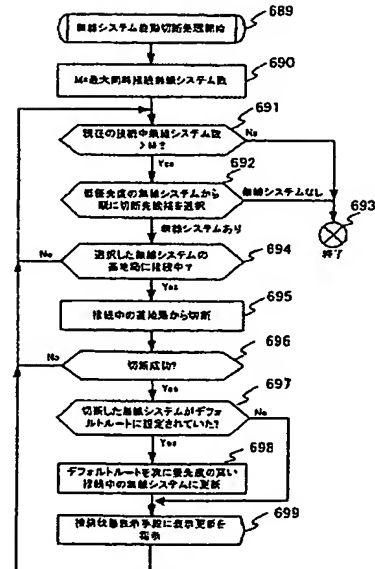
【図 14】



【図 15】



【図 16】

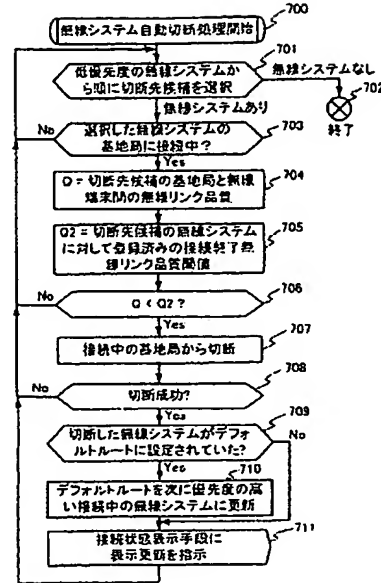


【図 17】

502

無線インタフェース	システム識別子(SID)	接続の優先度(P)	接続リンク品質閾値(Q1)	自動接続フラグ(F1)	接続切断フラグ(F2)
WLAN	OFFICE1	7	5 dB	ON	ON
WLAN	LOUNGE1	4	8 dB	ON	ON
WLAN	LOUNGE2	2	15 dB	ON	ON
WLAN	PUBLIC1	1	15 dB	ON	ON
Cellular	PUBLIC2	1	N/A	OFF	N/A

【図 18】

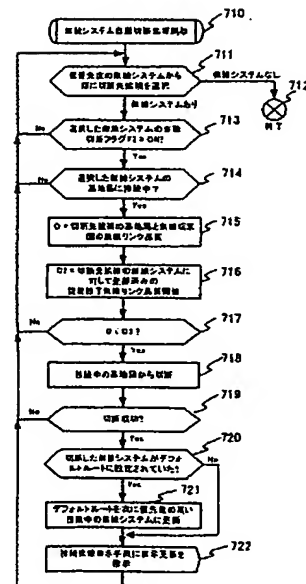


【図 19】

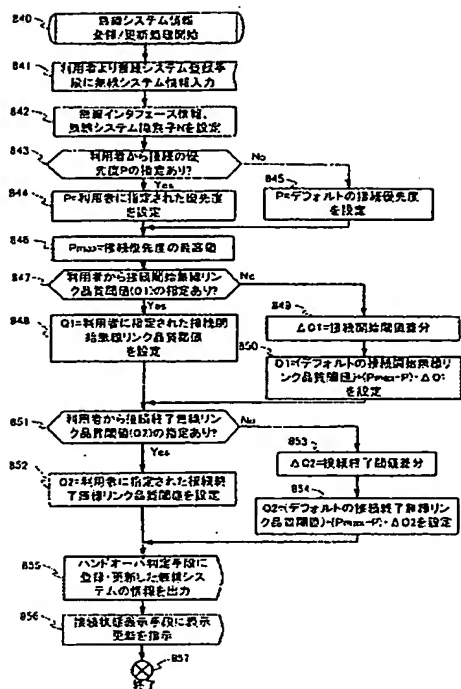
503

無線インタフェース	システム識別子(SID)	接続の優先度(P)	接続リンク品質閾値(Q1)	自動接続フラグ(F1)	接続切断フラグ(F2)
WLAN	OFFICE1	7	5 dB	ON	ON
WLAN	LOUNGE1	4	8 dB	ON	ON
WLAN	LOUNGE2	2	15 dB	ON	ON
WLAN	PUBLIC1	1	15 dB	ON	ON
Cellular	PUBLIC2	1	N/A	OFF	N/A

【図 20】



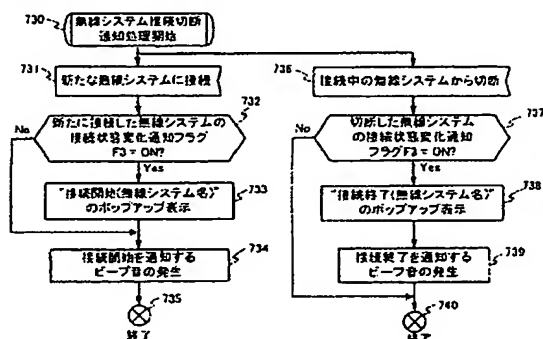
【图 21】



【图 22】

[illegible]

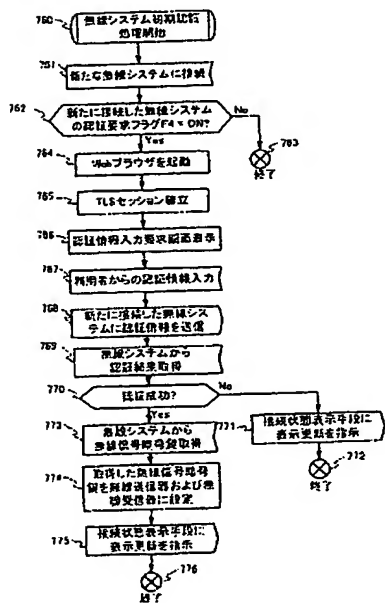
【图 23】



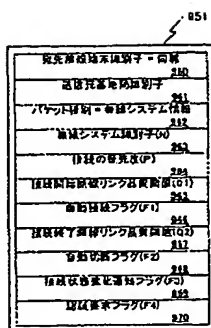
【例 24】

[illegible]

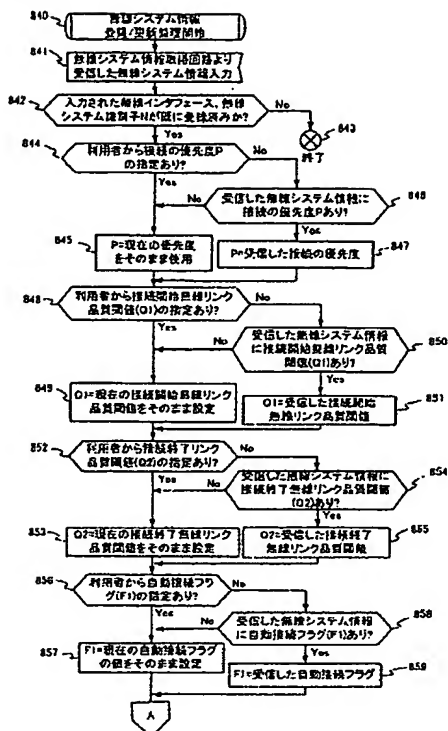
【图 25】



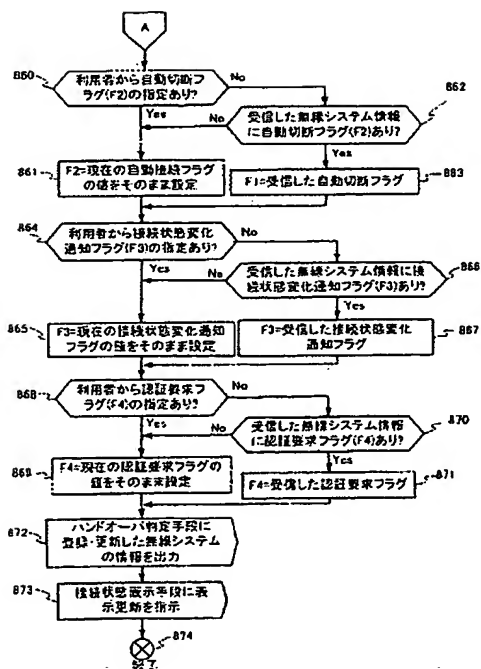
【图 26】



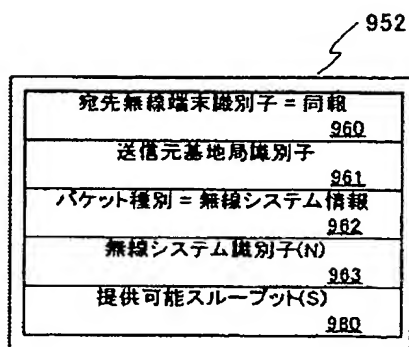
【图 27】



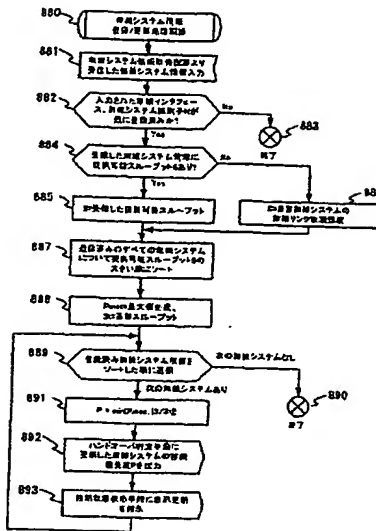
【图 28】



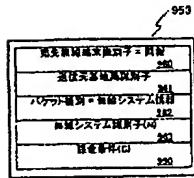
【图 29】



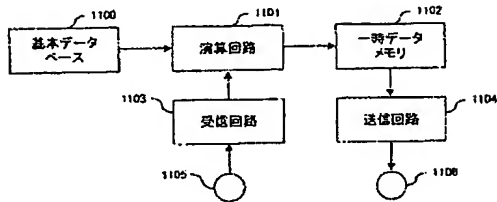
【図30】



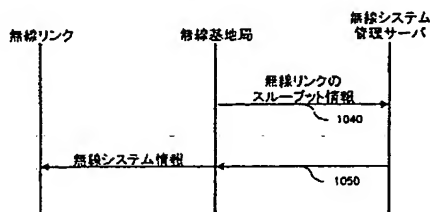
【図31】



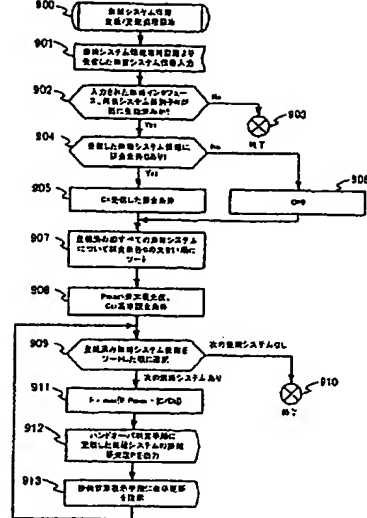
【図33】



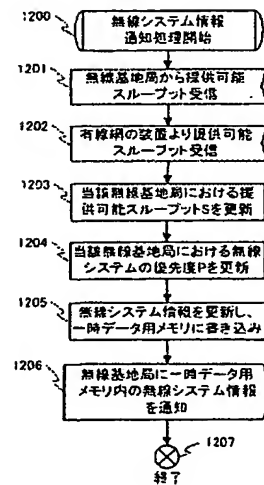
【図34】



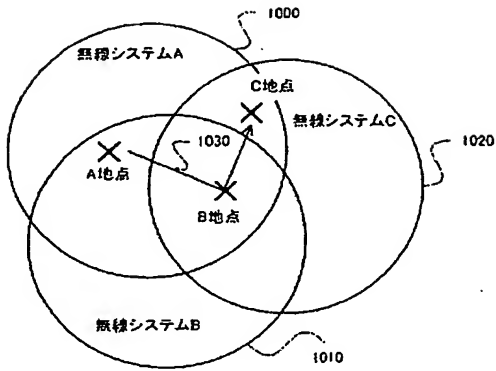
【図32】



【図35】



【図 36】



【図 37】

